

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 13 February 2001 (13.02.01)	
<b>International application No.</b> PCT/FI00/00599	<b>Applicant's or agent's file reference</b> VAL 236 PCT
<b>International filing date (day/month/year)</b> 29 June 2000 (29.06.00)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 30 June 1999 (30.06.99)
<b>Applicant</b> RANTANEN, Rauno	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

08 January 2001 (08.01.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	<b>Authorized officer</b>  Claudio Borton
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference VAL 236 PCT	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FI00/00599	International filing date (day/month/year) 29/06/2000	Priority date (day/month/year) 30/06/1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B05B		
Applicant Valmet Corporation, et al		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.
- ☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability, citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand  08/01/2001	Date of completion of this report  28/09/2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer  Lars Ekeberg/JAn Telephone No. 08-782 25 00

Form PCT/IPEA/409 (cover sheet) (January 1998)

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00599

**I. Basis of the report****1. With regard to the elements of the international application:\***

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement) under article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

**2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.**These elements were available or furnished to this Authority in the following language English which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

**3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:**

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

**4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:**

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheet/fig \_\_\_\_\_

**5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).\*\***

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00599

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-16	YES
	Claims	17-19	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-19	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations (Rule 70.7)

The invention according to claims 1-10 relates to a method for applying a treating agent onto a moving surface. A treating agent is fed into a feeding chamber, from which it is directed towards the moving surface. The method of claim 1 is characterised in that jets of treating agent burst out of from openings of a nozzle plate directly onto the moving surface.

The invention according to claims 11-16 relates to an arrangement adapted to perform the method described above. Claims 17-19 relates to a screen plate.

The following document of particular interest is cited in the International Search Report:

D1: EP 682 571 B1

D1 relates to an application method and apparatus for coating a continuously moving paper web. The apparatus comprises a dosing device and an application nozzle (24) on a distance from the web. A fog is directed from the nozzle (24) onto the web. The coating layer is smoothened after the application, using e.g. a doctor blade (32). In figure 4 it is evident that a plate surrounds the entire periphery of each outlet.

Claims 1-16

The invention of claims 1 and 11 mainly differs from the teachings of D1 in that the treating agent is emitted in the form of jets and not as fog. Though it is not novel to emit jets onto a moving paper web, the invention of claims 1 and 11 is considered to involve an inventive step. No document has been found where the jets are emitted from a housing with a screening plate.

.../...

**Supplemental Box**

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: Box V

Thus the claimed invention implies an improved effect compared with prior art. Further, it is not considered obvious for a person skilled in the art to obtain the invention from the above mentioned documents.

D1 has therefore been re-evaluated since the establishment of the search report. It is no longer considered to be of particular relevance with regard to claims 1 and 11. The dependent claims 2-10 and 12-16 are accordingly also considered to involve an inventive step.

The preamble of claim 10 is incomplete. It has been treated as if it reads "A method according to..."

Claims 17-19

Claims 17-19, which concern the screen-plate, fails to state that the fluid is to be jetted onto the web. These claims can therefore not be accepted. They are not considered to differ sufficiently from the teachings of D1, due to obvious resemblance.

In view of the arguments stated above the invention according to claims 1-16 has been re-evaluated and is now considered to fulfil the criteria of novelty, inventive step and industrial applicability. The invention according to claims 17-19, on the other hand, is still considered to lack an inventive step.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FI00/00599

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The preamble of claim 10 is incomplete. It is not stated that the claim relates to a method.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00599

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: B05B 1/20, D21H 23/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: B05B, B05C, D21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EDOC, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0682571 B1 (SUNDHOLM, PATRICK ET AL), 22 November 1995 (22.11.95), figures 1-5, claim 1 --	1-19
A	US 4105162 A (MORDEKI DRORI), 8 August 1978 (08.08.78), figures 1-6 --	1-19
A	WO 9913158 A1 (RUNTECH SYSTEMS OY), 18 March 1999 (18.03.99), figure 2, claims 1,2 --	1-19
A	FR 2173546 A (BRUCKNER APPARATEBAU G.M.B.H.), 5 October 1973 (05.10.73), figures 1,3 --	3,4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 October 2000

Date of mailing of the international search report

12 -10- 2000

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office  
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM  
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Lars Ekeberg/MP  
Telephone No. +46 8 782 25 00

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

01/08/00

International application No.  
PCT/FI 00/00599

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP	0682571	B1	22/11/95	SE 0682571 T3	
				AU 5421794 A	08/06/94
				BR 9307399 A	31/08/99
				CA 2148505 A	26/05/94
				DE 69323438 D,T	24/06/99
				FI 96894 B,C	31/05/96
				FI 925045 A	07/05/94
				FI 934890 A	07/05/94
				WO 9411116 A	26/05/94
US	4105162	A	08/08/78	FR 2366790 A	05/05/78
				GB 1588175 A	15/04/81
				IL 50650 A	31/05/79
				IT 1088014 B	04/06/85
				ZA 7706045 A	28/06/78
WO	9913158	A1	18/03/99	AU 8981798 A	29/03/99
				EP 1021622 A	26/07/00
				FI 973640 A	10/03/99
				US 6006443 A	28/12/99
FR	2173546	A	05/10/73	DE 2208016 A	06/09/73
				GB 1398675 A	25/06/75
				IT 983341 B	31/10/74
				JP 48093776 A	04/12/73
US	4817875	A	04/04/89	AU 610355 B	16/05/91
				AU 3114289 A	13/09/90
				AU 4183799 A	29/11/99
				DE 3913619 A	31/10/90



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00599

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	US 4817875 A (DAVID KARMELI ET AL), 4 April 1989 (04.04.89), figures 1-5  -- -----	1-9

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau



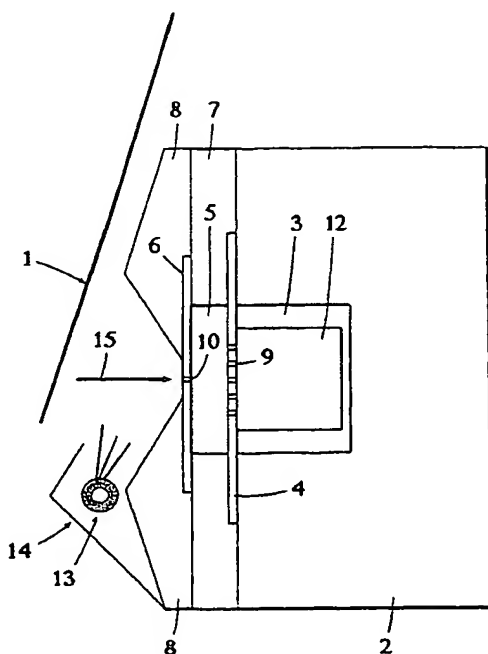
(43) International Publication Date  
11 January 2001 (11.01.2001)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 01/02098 A1

- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: B05B 1/20, D21H 23/50
- (21) International Application Number: PCT/FI00/00599
- (22) International Filing Date: 29 June 2000 (29.06.2000)
- (25) Filing Language: Finnish
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:  
991498 30 June 1999 (30.06.1999) FI
- (71) Applicant (for all designated States except US): VALMET CORPORATION [FI/FI]; Fabianinkatu 9 A, FIN-00130 Helsinki (FI).
- (72) Inventor; and
- (75) Inventor/Applicant (for US only): RANTANEN, Rauno [FI/FI]; Oksalanmäki, FIN-40950 Muurame (FI).
- (74) Agent: SEPPO LAINE OY; Itämerenkatu 3 B, FIN-00180 Helsinki (FI).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (utility model), DE, DE (utility model), DK, DK (utility model), DM, DZ, EE, EE (utility model), ES, FI, FI (utility model), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (utility model), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:  
— With international search report.
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR SPREADING TREATING AGENT ON A MOVING WEB



(57) Abstract: A method and an arrangement for spreading a treating agent, for example, size or a coating onto a moving surface in the manufacture of the web-shaped folios or paper and paperboard and various sheet products in particular. In the method, the treating agent is fed into at least one feeding chamber (3) and the agent is directed from the feeding chamber (3) onto the moving surface (1). Jets are formed from the treating agent by directing the agent through at least one nozzle plate (6) comprising openings (10) that are defined by the nozzle plate (6) around the entire periphery, and the formed jets are applied directly onto the moving surface (1).

WO 01/02098 A1

## METHOD AND APPARATUS FOR SPREADING TREATING AGENT ON A MOVING WEB

5 The invention relates to a method according to the introduction of Claim 1 for spreading a treating agent, such as surface size, water or a coating mix, as an unsupported jet, to alter the properties of a web, onto the surface of the web to be treated or onto a surface that transfers the treating agent onto the surface of the web. The invention can also be applied to treating plate-like products instead of roll coaters or curtain coaters, for example.

10 The invention also relates to an arrangement for implementing the method.

At present, various methods are used to coat and treat paper and paperboard. Coating is often carried out in two phases so that first, the coating is spread onto the web and the final layer of coating is made separately by using a coating knife, a rod or an airbrush. Treating methods are also available, which provide the  
15 correct and sufficiently even amount of treating agent without doctoring. Such methods include, for example, spray coating and, in some cases, jet or curtain coating. In short dwell time coating, the layer of coating or size is immediately evened in connection with the application by using the coating knife or rod that defines the application chamber. The manner of spreading and evening the  
20 treating agent has an effect on the product's properties and, thus, the selection of the method of treatment can provide end product qualities suitable for various purposes.

Most spreading devices for treating agents that are currently in use are large and complex. All the devices have limitations in operation related to the product's  
25 quality, production rate, and other matters, which is why they are usually suitable for producing a limited product range only. Fitting bulky equipment in place of old equipment when renewing machines is difficult, limiting the alternatives used in modernization. One problem with the applicators most frequently used is that the devices use a large overflow and number of applications, so that part of the coating is returned, as return flow, either from the applicator or the doctor to a  
30 tank, from where it is again pumped into the applicator. In that case, the treating agent gets in contact with air and forms air bubbles, which must be removed during the circulation of the treating agent before the agent can be fed into the applicator again. Air removal is difficult and deaeration devices are expensive. In  
35 return circulation, the treating agent can easily get dirty or otherwise contaminated, and we must ensure that the agent remains clean. Normally, biocides must also be added to the treating agent to prevent the growth of

bacteria, which causes various problems. Consequently, there is a need for new methods of treating paper and board webs. In paperboard manufacture in particular, it would be preferable to provide such a method and a device to spread surface size on the surface of the web, which makes it possible to apply a sufficient amount of size on the web's surface at a considerably higher velocity than before, but which would be cost-effective enough also when used in board machines with low production volumes. Adjusting the amount and the profile of size in production is also an especially big problem.

The purpose of the invention is to provide a new kind of method and device, which can solve the known prior art problems described above.

The invention is based in that the treating agent is spread on the web or a transferring, moving surface from several parallel openings, which are formed in a plate-like piece so that the plate surrounds the openings around the entire outer periphery of the opening, whereupon the jet is defined by the opening made in the plate-like piece.

In this context, the plate-like piece also refers to non-planar pieces, such as the wall of a tube, for example, which has openings according to the invention.

To be more accurate, the spreading method of a treating agent according to the invention is characterized in what is presented in the characterizing part of claim 1.

The device according to the invention is characterized in what is presented in the characterizing part of claim XX.

The invention provides considerable advantages.

With the aid of the invention, a very simple and reliable device is provided for directly or indirectly spreading the treating agent on the surface of a moving board or paper web. The device can be used for treating other material as well, for example, for sizing plastic self-adhesive material or treating reinforced fibre matting. In principle, the device only comprises a simple nozzle bearer and members to support it in the vicinity of the web. The device can be rendered very narrow, so that it even fits the gap between the roll and the moving web. Thus, the device can be used in many places where it has been difficult or impossible to apply the treating agent, and the device can even be located in production lines, where no treating with a fluid treating agent has been carried out earlier. In that case, unless there is enough drying power available, we are mainly talking about water wetting or the application of a small amount of surface size. One embodiment of the invention comprises the feeding of an even moisture film,

when the roll, the belt or the like of a paper machine is washed and an accurate amount of water is needed in the form of a film.

The invention can also be applied in further processing of webs in the manufacture of the adhesive surfaces of self-adhesive materials, for example. The method works well within a large velocity range, so that it can be applied in  
5 renewing equipment, when production rates are low, and in new machines, whereupon the production rate can be considerable. The adjustment range of the feed rate of the device's treating agent is large and it enables the application of high coat weights even on the first application round. However, the device can be  
10 used for treating a two or multi-phase coating base either as a so-called wet-on-wet treatment, where a second layer of treating agent is spread on top of the previous layer before the previous layer has dried or has been dried. Of course, the layers can be either dried entirely or partly, as traditional drying does. The same device can be used to spread various treating agents. The device is suitable  
15 for treating water, mixed adhesives, and coating slips with only minor structural changes. As the treating agent is fed through openings made on a thin nozzle plate and defined by the plate, the jets of treating agent become uniform so that not much air is mixed with the treating agent and the mass and impulse intensity of the jet are high, so that the agent transfers and attaches to the moving surface well, even through the air layer carried by the surface. However, at high speeds  
20 of the treated base in particular, it is preferable to use, before the coater, a member that eliminates the adverse effect of the air, which travels with the base, on the transfer of the treating agent onto the moving surface. This member can be, for example, a plate-like piece near the moving surface, or a plate-like piece or suction member that touches it. If it is a member that touches the moving  
25 surface, it is preferable to lubricate or wash with steam, steam and air or water jet spraying.

The device does not require a lot of equipment; in other words, the running tank, the edge scrapers and, in some cases, even the deaerator can be omitted. For  
30 example, in surface sizing, the surface size starch can preferably be conveyed to the device directly from the jet boiler used for manufacturing the solution. The device can be used without scraping, whereupon no stream of treating agent is in contact with air, and air cannot be mixed with the treating agent. The device can either be used completely without return circulation, so that all matter fed into  
35 the plenum chamber of the applicator is spread on the web, or if a flow-through is arranged in the plenum chamber to rinse the chamber, it is airtight and has no oxygen. The growth of bacteria especially problematic for sizes is prevented in

this case, too, and no biocides need to be mixed with the treating agent. The wastewater, for example, that results from cleaning and washing the device does not hamper the operation of the plant's water purification system now. As no running tank is needed, the change in mode for a different treating agent mixture is quick to carry out. Treating agents with a low viscosity spread easier on the surface to be treated. In case of high-viscosity substances and otherwise, a coating rod or knife can be used, if needed, to even any scratches, but also in that case it is preferable to keep the dosed amount near the final desired amount of treating agent.

The device works well also at high temperatures of treating agent, so that by adjusting the temperature of the treating agent, one can influence its viscosity and other properties. As already stated above, the invention can be applied to various substances, in other words, it can be adapted to substances that flow in various ways, and even high-viscosity substances containing a lot of solid matter can be treated with the method according to the invention, as the parts of flow paths with small diameters are very short and thus do not prevent the flow of high-viscosity mixtures. This is why the device does not block up easily and it is easy to either clean by hand or various automatic cleaning devices. In principle, the only wearing part of the arrangement is the plate containing the openings that define the jet of the treating agent, but as the amount of the substance applied also depends on the feed pressure of the substance, it is easy to compensate for the possible wear of the openings by changing the feeding pressure. Indeed, only the coating mixes containing solid matter cause wear, and when feeding size or water, the wear is practically nonexistent at the low pressures used, and very insignificant with coating mixes containing solid matter.

The invention is well suited to the manufacture of multi-layer paperboard and it facilitates the feed of size, which bonds the layers, between the layers. The invention can also be used to apply a coating or size on a web, when it is in a semi-wet state, in other words, before the final drying. In that case, feeding can be carried out by the drying part, the pressing part or the web part of the machine, for example, directly to the nip, belt or roll or directly to the surface of the web.

In the following, the invention is examined in detail with the aid of examples and with reference to the appended drawings.

Fig. 1 is a side view of one arrangement according to the invention as a cross-section.

Fig. 2 is a top view of one arrangement according to the invention.

Fig. 3 is a side view of one embodiment of the invention as a cross-section.

In Fig. 1, an application device is fitted in the vicinity of a film transfer roll 1, which device is best to install on the side or on top of a moving web, or as the application device of a film transfer coater 1, as is the case in this example. If the application device is used to spread the treating agent directly on the web, the web can be supported at the opposite side with respect to the application side by a roll, a belt, a wire or another support member. In a simultaneous, two-sided treatment, the jets hitting the web at opposite sides actually also support the web.

5 The device consists of a body container 2, in which a feeding chamber 3 is formed. The feeding chamber 3 is closed by a screen plate 4, which is clamped to the body 2 by a spacer 7. The spacer 7 has an opening next to the feeding chamber 3, the opening being closed by a nozzle plate 6 attached on top of the spacer 7 by using attachments 8. Thus an intermediate case 5 is formed between

10 the nozzle plate and the screen plate 6. The body container 2, the spacer 7, and the attachments 8 can be bonded by using pressure hoses and springs, for example, so that when pressure is released from the pressure hoses, the springs part these members and the screen plate and the nozzle plate can be replaced.

The device operates so that treating agent is fed to the feeding chamber 3, consisting of water, size, a coating smix or an other fluid used for treating the web to be manufactured, in accordance with the application. The screen plate 4 has openings 9, the diameter of which is preferably smaller than the nozzle openings 10 of the nozzle plate. The treating agent fed into the feeding chamber 3 travels through the screen plate 4 and any solid impurities in the treating agent remain in the feeding chamber, from where they can be removed by recycling the excess treating agent in the feeding chamber or in connection with the washing of the device. One preferred way to clean the screen plate during a run is to reel it, to and fro, in the washing chambers at the end of the device, and to wash the screen plate, for example, with the treating agent recycled in the cleaning chamber, which agent is screened in this washing cycle. All substances used do not necessarily need the screen plate 4. If the device is used to wet the web, the screen can be omitted, when feeding water or steam, but when spreading coating mixes, solutions, emulsions or the like containing solid matter, the screen is often necessary, because even if the lumps formed in the coating do not necessarily block the nozzle plate, they can cause defects in the coating layer.

20

25

30

35

From the intermediate case 5, the treating agent goes through the nozzle openings 10. In the openings 10, jets are formed from the treating agent, directed towards

the opposite surface, in this case, the film transfer roll 1. The diameter of the jets is very small, but the jets are not dispersed into spray, whereupon their mass and impulse strength are high compared with a spray, and the treating agent attaches well to the surface it hits, and the jet is even able to permeate the air layer carried by the moving web. The thickness of the nozzle plate 6 made of steel can be about 0.1 – 0.5mm, and the width of the unsupported area between attachments 8 can be 0.5 – 2mm. If the pressure of the intermediate case against the nozzle plate is 0.1bar, the forces exerted on the nozzle plate and the seals of the device are minor, whereupon the nozzle plate can be thin and sealing is easy. If the diameter of the nozzle openings is 0.1 – 0.7mm, the proportion of the diameter of the formed openings 10 to the thickness of the plate, i.e., to the length of the opening is great, but normally less than 1. As the opening is very short, no blocking can be formed by material that gradually adheres to the opening, but particles smaller than the opening pass through easily. Thus, blocking material does not easily stay in the opening. The device works at high feed pressures of the substance to be treated but, in that case, the size of the opening must be decreased whenever the pressure increases, and it may happen that we have to use a very small and unpractical size of opening. Correspondingly, the velocity of the spray increases, so that the pressure can be increased, if a high impact velocity is needed. The surfaces of the nozzle plate are easy to clean with a flow or by scraping, so that the substance accumulating on top of the openings on the nozzle plate cannot block the openings. However, the main principle is that the screen plate before the nozzle plate is very fine compared with the size of the opening of the nozzle plate, so that no blocking substances can get to the nozzle plate. The nozzle plate can also be rendered to traverse in the cross direction, so that it can be washed continuously or in stages. In that case, it is preferable that a low-pressure chamber is arranged on both sides of the nozzle plate, by which any coating material that possibly leaks from the seals is sucked out of the device. Liquid can also be directed to the washer suction duct to eliminate the possible risk of blocking caused by precipitates, for example.

If the treating agent has a high surface energy and individual jets neck in with one another, it is preferable to use a single-row nozzle plate, where the necks between the openings are as small as possible, so that an integral, curtain-type coating spray is achieved. In this application, it might be preferable to increase the surface energy or film formation of the treating agent by adding a suitable additive to the treating agent mixture. However, it is usually better to keep individual jets separate so that they do not form an integral, film-like coating until they meet the coating base. In that case, it is preferable to use a multi-row



nozzle plate, so that the openings can be far from one another and yet a good coverage is achieved in the direction of the profile, so that the distance of the openings in the profile direction is as desired. There can be two, three or more rows of openings. The outer surface of the nozzle plate can be treated with a coating agent that repels the treating agent to prevent necking. The coating agent can be used to prevent individual jets from necking into bundles and touching one another on the surface of the nozzle plate, or to decrease this effect. In most cases, the treating agent can be polytetrafluoroethylene (teflon®). The treatment with the coating agent also prevents the treating agent from sticking to the outer surface of the nozzle plate and causing the treating agent to run along the nozzle surface, as well as the ensuing dripping of the treating agent, in an uncontrolled manner, onto the surface to be treated. The nozzle plate can also be designed so that it is bowed out or that the row of openings is defined by sharp, batten-type projections. In this embodiment, the surface energy of individual jets can be decreased with chemicals. On the basis of the above, the type of the jet can be modified in accordance with the requirements of the application by changing the hole distances, for example.

It is preferable to connect, to the device, adjusting devices to adjust the angle and the distance of the jet. At the moment, the most advantageous way of spraying is to carry it out slightly downstream with respect to the direction of motion of the surface to be treated, and the spraying distance is a few or a few dozens of millimetres. It is preferable to spread the size on the surface of the web at an adjustable distance from the roll nip, whereupon its penetration into the web can be adjusted or, in film transfer sizing in particular, the size on the one side of the web can be measured directly onto the surface of the web before the roll nip, and the size on the other side can be measured onto the surface of the second roll of the size press.

To achieve the greatest additional strength, when paperboard is treated with size, it is important to measure as much size on the web as it can receive. In that case, when the amount of dosage grows too high, there is a risk that the size makes a pool in the roll nip of the web and the film transfer roll, whereupon size splashes from the pool into the environment. The formation of the pool is preceded by the formation of a so-called mini pool; therefore, the way of running can be automated by photographing the roll nip with a video camera and processing the image by a graphics-processing programme. In that case, the camera follows the formation of the pool, and when the pool grows too large, the amount of dosage is decreased by adjusting the flow of size on the basis of an image analysis. If the

pool becomes too large, the size splashes from the pool and contaminates the machine. A minor formation of a mini pool does not cause adverse splashing, so its formation can be considered an indication of the largest possible amount of dosage.

- 5 When the machine has been stopped and the equipment is restarted, it is preferable to start the activation with water, after which the feeding of the actual treating agent is started. During the start, water or the treating agent can be fed into a trough, which is placed in front of the spray and removed, when the treating conditions suitable for production have been reached.
- 10 In some cases, it is necessary to clean the nozzle plate 6 or the screen plate 4 during operation. Fig. 1 shows three possible cleaning methods. To clean the screen plate 4, a steel plate 12 has been placed in the feeding chamber 4 in the direction of the chamber, one edge of the plate being against the surface of the screen plate 14 on the side of the feeding chamber 3. The steel plate 12 can be
- 15 moved in the direction of the chamber, so that it scrapes off any impurities attached to the surface of the screen plate 4 on the side of the chamber 3. Matter that is handled may dry on the surface on the side of the surface that is treated of the nozzle plate 4. This can be prevented with the aid of steam spraying by blasting steam against the nozzle plate 6 from the steam nozzles located next to
- 20 the nozzle plate. The steam nozzles can be formed by simply making suitable size holes directly in a steam tube 13 or by using one or more traversing nozzles. A collector trough 14 is fitted around the steam tube 13, collecting the condensed steam and the material diluted by steam. If such steam purification is used, the device should be located so that the collector through 13 is at the lower edge of
- 25 the device. A minor leak of the treating agent directly to the surface that is treated is often acceptable, whereupon no collector trough is needed. When needed, the openings 10 in the nozzle plate can be cleaned by a needle-shaped water jet 15, which travels in the direction of the row of openings and alternately sprays the openings clean. As the openings do not block easily, such cleaning is
- 30 seldom needed. During breaks in production, the device can be washed with pressurized water.

Fig. 2 is a top view of a device, in which the nozzle plate 6 can alternately be taken to the side of the application device for cleaning. In this device, the nozzle plate 6 that is longer than the width of the web to be treated is movingly located

35 between the attachments 8 with the aid of sealed guide bars, for example. The length of the nozzle plate 6 is at least two times greater than the width of the web that is treated. Actuators 11 are placed on both sides of the machine used for

treating or manufacturing the web, the actuators being used to move the nozzle plate 6 in the longitudinal direction. As the forces exerted by the pressure in the intermediate case on the nozzle plate are minor, the friction of the seals is low and the power of the actuator can also be low, whereupon the device can be small  
5 in size and its manufacture cost-effective. One simple structure for sealing the screen plate is that a groove is formed on the wall of the pressure chamber, along which the screen plate is traversed. As the tolerance of the gap with respect to the screen plate is small, impurities cannot go through the gap to the actual nozzle plate. When the nozzle plate is to be cleaned, it is driven to the side of either one  
10 of the actuators 11 with respect to the production line, and is either cleaned automatically by the devices described above or by hand. Alternatively, the nozzle plate can be a continuous loop, whereupon it can be rotated continuously or in stages during the operation of the application device.

Fig. 3 shows an embodiment, in which the treating agent is fed to the nozzle plate  
15 by using two-stage choking. The body container 2 of the device comprises a feed channel 17, from where borings 18 go to a feeding chamber 3, which is closed by a screen plate 3. Furthermore, second borings 20 come from the screen plate 3 to an intermediate case 5 that is behind the nozzle plate 6. In this solution, the body container 2 is closed by an integral attachment 16, which is connected to the  
20 body container 2 by using bolts and pressure tubes 21. As the feeding pressure of the treating agent must be kept higher with respect to the pressure difference required by the nozzle openings to ensure a good cross profile, such a choking system is often necessary. In the device in Fig. 3, choking is three-stage, i.e., the first pressure drop takes place in the first borings, the second one across the  
25 screen plate, and the third one in the second borings. Simply measuring the volume flow coming to the device, or the difference between the incoming and the outgoing flow can carry out the control of the coat weight, whereupon the amount of coating going to the web is obtained directly from the measuring. With the flow control, the amount of treating agent can automatically be adjusted  
30 to the desired value, taking into consideration the velocity of the machine.

The nozzle plate can be manufactured from various materials, although stainless  
spring steel strip is very advantageous because of its cost-effective price and easy  
processing and manufacture. The strip can be coated with the coatings that are  
generally used in tool manufacture. Other manufacturing materials include  
35 ceramics, other metals and alloys of metals, and synthetic materials with or  
without a coating. It is preferable to make the openings by working them with a  
laser, plasma spray, electron beam or water jet, because these methods

advantageously provide small openings without flashes. Other manufacturing methods, such as drilling, can be used, if the size of the opening required is large enough.

5 The adjustment range of the amount of the treating agent to be applied by the device implemented according to the invention is very good. The following test results were made on a surface size mixture by a device, to which a nozzle plate had been attached behind the spray nozzle screens of a spray application device.

12% size	Pressure (bar)	Opening/neck – (mm)	Wet film (g/m <sup>2</sup> )
Velocity 1000m/min			
	1,2	0.5/0.5	13
	1.2	0.4/0.4	10
	1.5	0.5/0.5	36
	1.5	0.4/0.4	30
	1.5	0.3/0.3	20
	2.0	0.5/0.5	110
	2.0	0.5/0.4	85
	2.0	0.3/0.3	54

On the basis of the results, the amount of wet film, 10 – 40g/m<sup>2</sup>, required by several applications, is easy to generate using the method according to the invention.

As the greatest pressure difference in the test arrangements was generated in the nozzle screens, and only a very low pressure acted across the nozzle plate, the feed pressure shown in the table does not correspond to the pressure acting across the openings in the nozzle plate. In spite of the minor pressure difference, the jets provided a good covering.

When experimenting with a laser, making openings in spring steel blanks succeeded well on both 0.3 and 0.5mm sheet metal.

Solutions deviating from the embodiments described above could also be considered to be included within the scope of the invention.

A fixed or movable nozzle plate can be cleaned continuously or in stages with the aid of ultrasound. Several nozzle plates can be sequentially located, and several sequential or overlapping rows of openings can be located in the same plate. It is easiest to make a circular opening, but the shape of the opening is also easy to modify by using the manufacturing methods described above. The invention can be used to feed a treating agent, such as size, coating, water or steam, directly onto the web, between the layers of the web, onto the film transfer

roll or the belt, among other things, or onto a paper or paperboard web manufactured by a separate machine, or onto another continuous sheeting for the further processing of the product. Instead of a planar plate, the openings can be made in a tube or a curved or otherwise bent plate. The openings can either be  
5 parallel to the normal of the screen plate's surface or they can be directed obliquely to the normal of the surface to focus the jets in the desired manner.

If an air blocking plate or a doctor is used in front of the jets, it can be moved like the screen plate and the nozzle plate over the ends of the roll or the width of the web, whereupon it can be cleaned by automatic cleaning devices or by hand,  
10 when needed. In that case, it is preferable that the blocking plate be a flexible plate or strip, so that it can be rolled or bent. Otherwise, there must be space on the side of the machine, to the extent of at least half the web width, so that the scraping member can be taken to the side far enough. In that case, cleaning is effected alternately on both sides. If cleaning is carried out on one side only,  
15 then, of course, the space required must extend to the full width of the web.

In the solution according to the invention, the amount of the treating agent coming to the web can be controlled by changing the size and/or the hole distribution of the nozzle plate openings, the size and/or the hole distribution of the screen plate openings or, in some cases, by changing the size and/or the hole  
20 distribution of the openings of the chokings. As these members are easy and quick to change and they have an advantageous price, it is easy to change the size of the openings of the screen or nozzle plates. The size of the nozzle plate openings, for example, can easily be changed to correct the measuring profile. In this way, systematic errors or irregularities in the bottom web, among others, can  
25 be corrected. These include, for example, transverse changes in the bite and the porosity of the bottom web, which affect the absorption of the treating agent and other factors that have an impact on the manufacture and the final properties of the product.

In the solution according to the invention, the adjustment of the side limit and the application width is easy; the limit becomes accurate, and no side bleeding occurs. The side limit and the application width can be adjusted by simply blocking the nozzle openings on the side the treating agent is fed by using a moving seal or a similar member. In that case, as the regulating member that blocks the openings can be located in a sealed chamber space, no leakage  
30 problems occur. The treating width can also be adjusted automatically by measuring the width of the web or the plate that is treated and by directing the sealing member to the desired distance from the edge or accurately next to the  
35

edge. If the treating agent is fed to the feeding chamber from several feeding pipes fitted along the length of the machine in the transverse direction, it is preferable to adjust the feed rate of at least the outermost pipes either on the basis of the flow rate or the web's profile measurements. When required, this control  
5 method can be used to the extent of the entire treating width and its efficiency can be enhanced by dividing the feeding chamber by partitions into subchambers in the transverse direction of the web. On the other hand, when the treating width is changed, it is preferable to change the feed rate of the outermost feeding pipes.

In addition to the objects mentioned above, the invention can advantageously be  
10 used in connection with the inventions described in Finnish patent applications 990557 and 990008 for the application of both the coating or another treating agent, whereupon the coat weight is in fact adjusted by a separate doctor.

## CLAIMS:

1. A method for applying a treating agent onto a moving surface, in which:
  - a treating agent is fed into at least one feeding chamber (3), and
  - 5 - the treating agent is directed from the feeding chamber (3) towards a moving surface (1),

**characterized in that**

  - jets are formed from the treating agent by directing the agent through at least one nozzle plate (6) comprising openings (10) that are defined by the nozzle
  - 10 plate (6) around the entire periphery, and
  - the formed jets are applied directly onto the moving surface (1).
2. A method according to claim 1, **characterized** in that the formed jets are applied directly onto the surface of the web to be treated.
3. A method according to claim 1, **characterized** in that the jets are directed at
- 15 a surface that transfers the treating agent onto the surface of a web, such as a film transfer roll or a belt.
4. A method according to claim 1, **characterized** in that the jets are directed at the roll nip between the web to be treated and the surface that effects the transfer, whereupon part of the treating agent goes directly onto the web and part onto the
- 20 surface that gets in contact with the web.
5. A method according to claim 1, **characterized** in that the treating agent is fed through a screen plate (4) in the feeding chamber (3).
6. A method according to any of the preceding claims, **characterized** in that, for example, for cleaning, the nozzle plate (6) is moved in the transversal direction to
- 25 the direction of movement of the moving surface, so that part of the length of the nozzle plate (6) can be moved outside the width of the area to be treated of the moving surface.
7. A method according to any of the preceding claims, **characterized** in that steam is blasted against at least the nozzle plate (6) to keep the plate (6) clean.
- 30 8. A method according to any of claims 1 to 6, **characterized** in that a needle-shaped water jet (15) is directed at the openings (10) of the nozzle plate (6) to clean the openings (10).



9. A method according to any of claims 1 to 6, **characterized** in that an ultrasound is directed at the nozzle plate (6) to clean the plate.

10. According to any of the preceding claims, **characterized** in that the amount of treating agent fed onto the web is measured on the basis of the volume flow measurement of the treating agent.

11. An arrangement for spreading the treating agent onto a moving surface, comprising:

- at least one feeding chamber (3), into which the treating agent can be fed, and
- means (6, 10) for directing the treating agent from the feeding chamber (6) onto the moving surface,

**characterized in**

- at least one nozzle plate (6) that at least partly closes at least one feeding chamber (3), the plate comprising openings (10), which are defined by the nozzle plate (6) around the entire periphery, to form jets of the treating agent and directing them onto the moving surface.

12. An arrangement according to claim 11, **characterized** in a screen plate (4) fitted in the feeding chamber (3) to screen the treating agent before directing it at the nozzle plate (6).

13. An arrangement according to claim 11 or 12, **characterized** in a screen plate (6), the length of which is greater than the width of the area of the moving surface that is to be treated, and members (11) to move the screen plate (6) at least partly outside the width of the area to be treated, for example, for cleaning.

14. An arrangement according to claim 11, 12 or 13, **characterized** in at least one steam nozzle (13) for blowing steam at least towards the nozzle plate (6).

15. An arrangement according to claim 11, 12 or 13, **characterized** in at least one needle-shaped water jet, which can be directed at the openings (10) of the nozzle plate (6).

16. An arrangement according to claim 12, **characterized** in a blade plate (12) that is fitted to move in the feeding chamber (3), so that at least one of its edges scrapes the screen plate (4) or the nozzle plate (6).

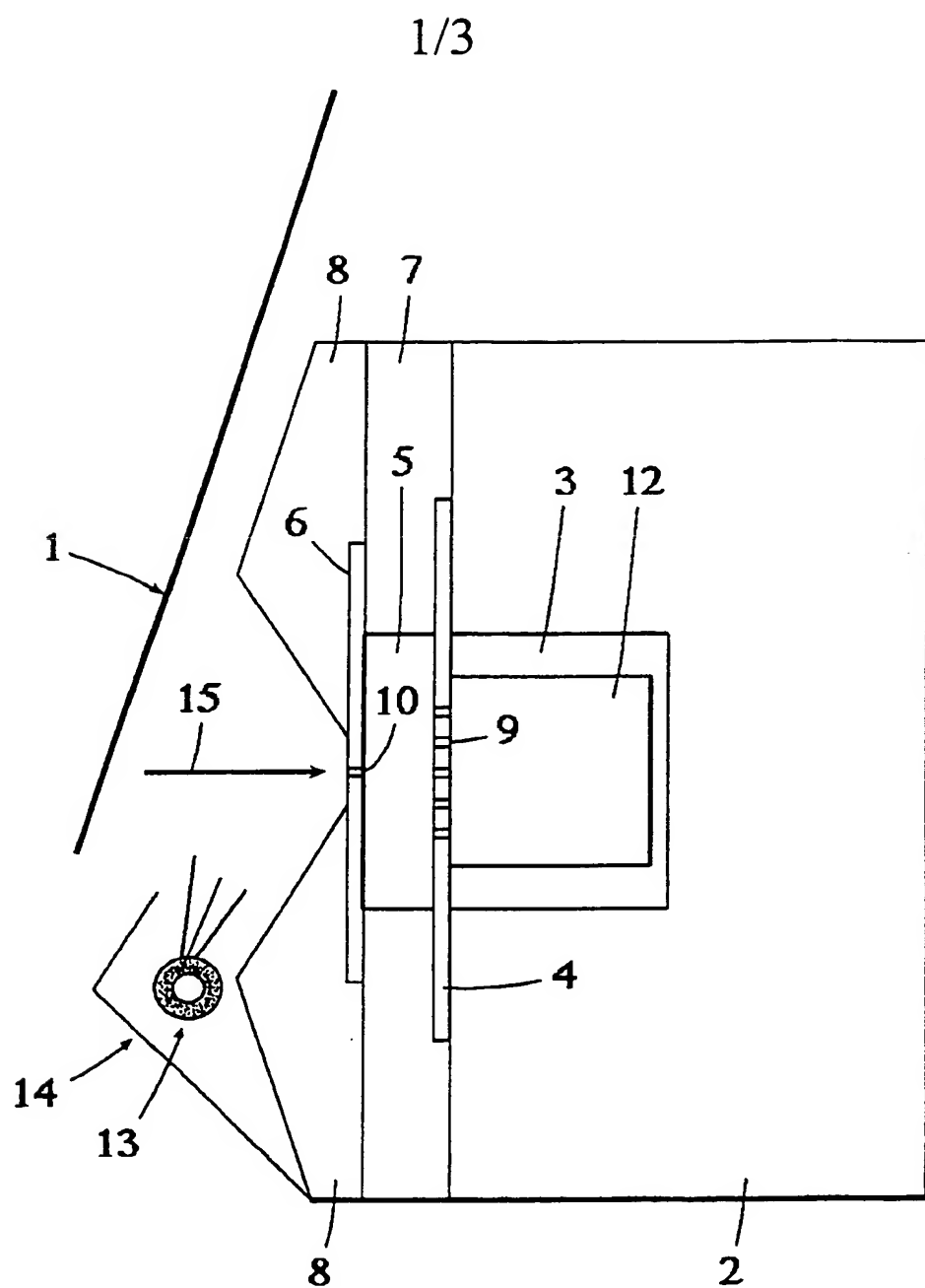
17. A screen plate in an arrangement for spreading the treating agent onto a moving surface, comprising:

- at least one feeding chamber (3), into which the treating agent can be fed, and

- members (6, 10) for directing the treating agent from the feeding chamber (6) onto the moving surface,

**characterized** in that the screen plate (6) has openings (10) that are defined by the nozzle plate (6) around the entire periphery.

- 5 18. A screen plate according to claim 17, **characterized** in that the screen plate (6) comprises one row of openings.
19. A screen plate according to claim 17, **characterized** in that the screen plate (6) comprises several rows of openings.



2/3

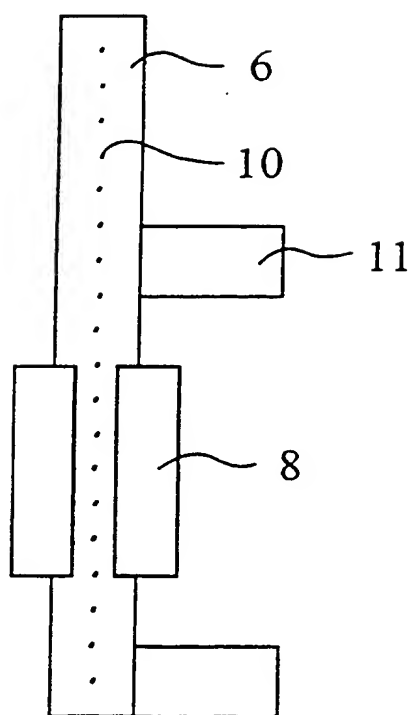
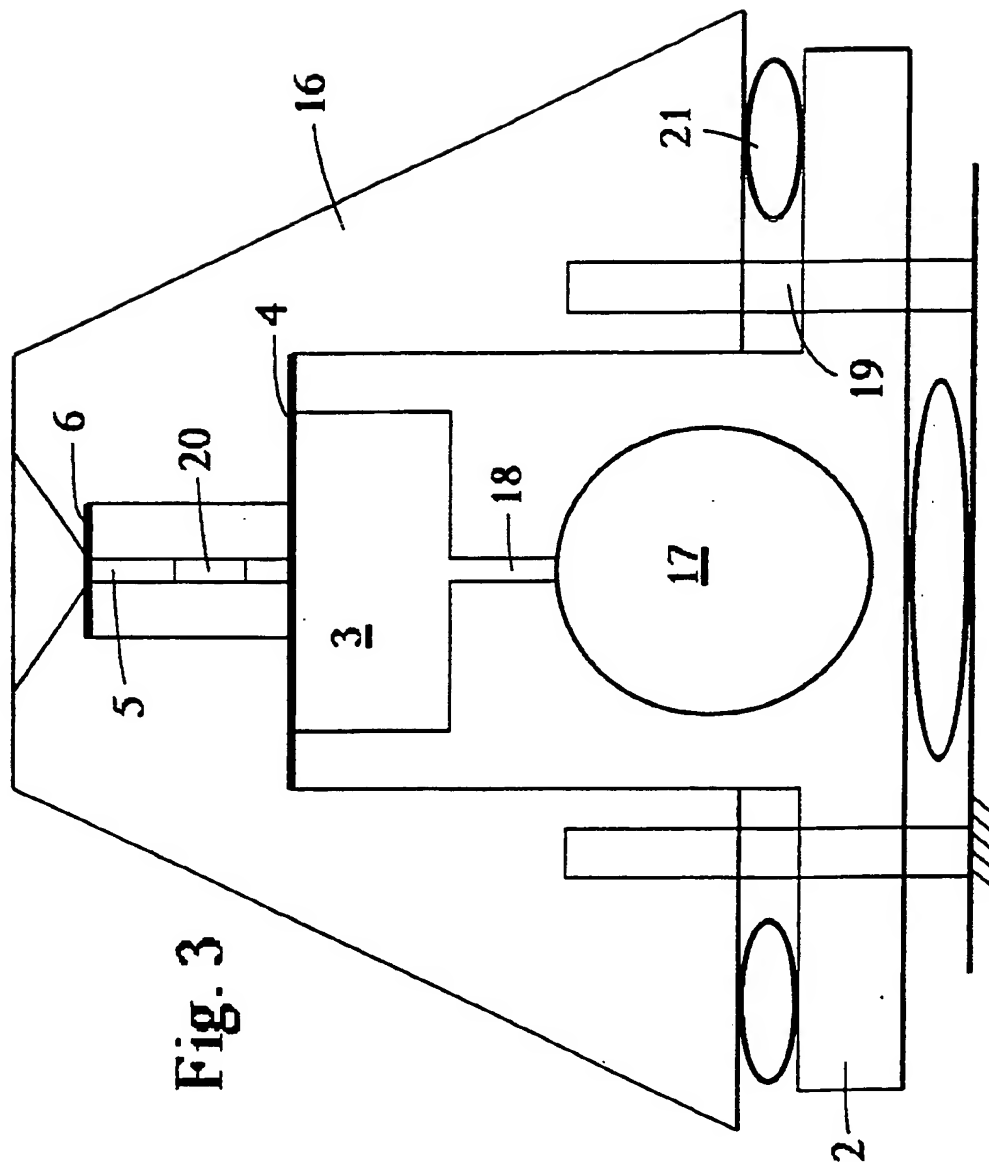


Fig. 2

3/3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00599

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: B05B 1/20, D21H 23/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: B05B, B05C, D21H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EDOC, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0682571 B1 (SUNDHOLM, PATRICK ET AL), 22 November 1995 (22.11.95), figures 1-5, claim 1 --	1-19
A	US 4105162 A (MORDEKI DRORI), 8 August 1978 (08.08.78), figures 1-6 --	1-19
A	WO 9913158 A1 (RUNTECH SYSTEMS OY), 18 March 1999 (18.03.99), figure 2, claims 1,2 --	1-19
A	FR 2173546 A (BRUCKNER APPARATEBAU G.M.B.H.), 5 October 1973 (05.10.73), figures 1,3 --	3,4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 October 2000

Date of mailing of the international search report

12 -10- 2000

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Lars Ekeberg/MP

Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 00/00599

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
A	US 4817875 A (DAVID KARMELI ET AL), 4 April 1989 (04.04.89), figures 1-5  -- -----	1-9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

01/08/00

International application No.

PCT/FI 00/00599

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP	0682571	B1	22/11/95	SE	0682571 T3	
				AU	5421794 A	08/06/94
				BR	9307399 A	31/08/99
				CA	2148505 A	26/05/94
				DE	69323438 D,T	24/06/99
				FI	96894 B,C	31/05/96
				FI	925045 A	07/05/94
				FI	934890 A	07/05/94
				WO	9411116 A	26/05/94
<hr/>						
US	4105162	A	08/08/78	FR	2366790 A	05/05/78
				GB	1588175 A	15/04/81
				IL	50650 A	31/05/79
				IT	1088014 B	04/06/85
				ZA	7706045 A	28/06/78
<hr/>						
WO	9913158	A1	18/03/99	AU	8981798 A	29/03/99
				EP	1021622 A	26/07/00
				FI	973640 A	10/03/99
				US	6006443 A	28/12/99
<hr/>						
FR	2173546	A	05/10/73	DE	2208016 A	06/09/73
				GB	1398675 A	25/06/75
				IT	983341 B	31/10/74
				JP	48093776 A	04/12/73
<hr/>						
US	4817875	A	04/04/89	AU	610355 B	16/05/91
				AU	3114289 A	13/09/90
				AU	4183799 A	29/11/99
				DE	3913619 A	31/10/90



# RECORD COPY

1/4

## PCT REQUEST

VAL 236 PCT

Original (for **SUBMISSION**) - printed on 29.06.2000 10:34:00 AM

0 0-1	From receiving Office only International Application No.	PCT / F I 0 0 / 0 0 5 9 9
0-2	International Filing Date	2 9 JUN 2000 (2 9. 06. 00)
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	The Finnish Patent Office PCT International Application
0-4 0-4-1	Form - PCT/RO/101 PCT Request Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 10.05.2000)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	National Board of Patents and Registration (Finland) (RO/FI)
0-7	Applicant's or agent's file reference	VAL 236 PCT
I	Title of invention	METHOD AND APPARATUS FOR SPREADING TREATING AGENT ON A MOVING WEB
II II-1 II-2 II-4 II-5  II-6 II-7 II-8 II-9	Applicant This person is: Applicant for Name Address:  State of nationality State of residence Telephone No. Facsimile No.	applicant only all designated States except US VALMET CORPORATION Fabianinkatu 9 A FIN-00130 Helsinki Finland FI FI +358-020 484 100 +358-020 484 101
III-1 III-1-1 III-1-2 III-1-4 III-1-5  III-1-6 III-1-7	Applicant and/or inventor This person is: Applicant for Name (LAST, First) Address:  State of nationality State of residence	applicant and inventor US only RANTANEN, Rauno Oksalanmäki FIN-40950 Muurame Finland FI FI

## PCT REQUEST

VAL 236 PCT

Original (for SUBMISSION) - printed on 29.06.2000 10:34:00 AM

IV-1	<b>Agent or comm n repres ntativ ; or address f r c rrespondence</b> The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	<b>agent</b>
IV-1-1	Name	SEPPO LAINE OY
IV-1-2	Address:	Itämerenkatu 3 B FIN-00180 Helsinki Finland
IV-1-3	Telephone No.	+358-9-68 59 560
IV-1-4	Facsimile No.	+358-9-68 595 610
IV-1-5	e-mail	seppo.laine@selpat.fi
V	<b>Designation of States</b>	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AE AG AL AM AT (patent and utility model) AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CR CU CZ (patent and utility model) DE (patent and utility model) DK (patent and utility model) DM DZ EE (patent and utility model) ES FI (patent and utility model) GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK (patent and utility model) SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW

## PCT REQUEST

VAL 236 PCT

Original (for SUBMISSION) - print d on 29.06.2000 10:34:00 AM

<b>V-5</b>	<b>Precautionary Designation Statement</b> In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
<b>V-6</b>	<b>Exclusion(s) from precautionary designations</b>	<b>NONE</b>
<b>VI-1</b>	<b>Priority claim of earlier national application</b>	
VI-1-1	Filing date	<b>30 June 1999 (30.06.1999)</b>
VI-1-2	Number	<b>991498</b>
VI-1-3	Country	<b>FI</b>
<b>VI-2</b>	<b>Priority document request</b> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	<b>VI-1</b>
<b>VII-1</b>	<b>International Searching Authority Chosen</b>	<b>Swedish Patent Office (ISA/SE)</b>
<b>VIII</b>	<b>Check list</b>	number of sheets      electronic file(s) attached
VIII-1	Request	<b>4</b> -
VIII-2	Description	<b>13</b> -
VIII-3	Claims	<b>4</b> -
VIII-4	Abstract	<b>1</b> <b>val236txt.txt</b>
VIII-5	Drawings	<b>3</b> -
VIII-7	TOTAL	<b>25</b>
	<b>Accompanying items</b>	paper document(s) attached      electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓      -
VIII-9	Separate signed power of attorney	✓      -
VIII-16	PCT-EASY diskette	- <b>diskette</b>
VIII-17	Other (specified):	<b>Copy of official action</b> -
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	<b>1</b>
VIII-19	Language of filing of the international application	<b>Finnish</b>
<b>IX-1</b>	<b>Signature of applicant or agent</b>	
IX-1-1	Name	<b>SEPPO LAINE OY</b>
IX-1-2	Name of signatory	<b>Simo Hovi</b>

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

<b>10-1</b>	Date of actual receipt of the purported international application	<b>29 JUN 2000</b>	<b>(29-06-2000)</b>
-------------	---	--------------------	---------------------

## PCT REQUEST

VAL 236 PCT

Original (for SUBMISSION) - printed on 29.06.2000 10:34:00 AM

10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/SE
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

## FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	25 JUL 2000	( 25.07.00 )
------	--	-------------	--------------

1/3

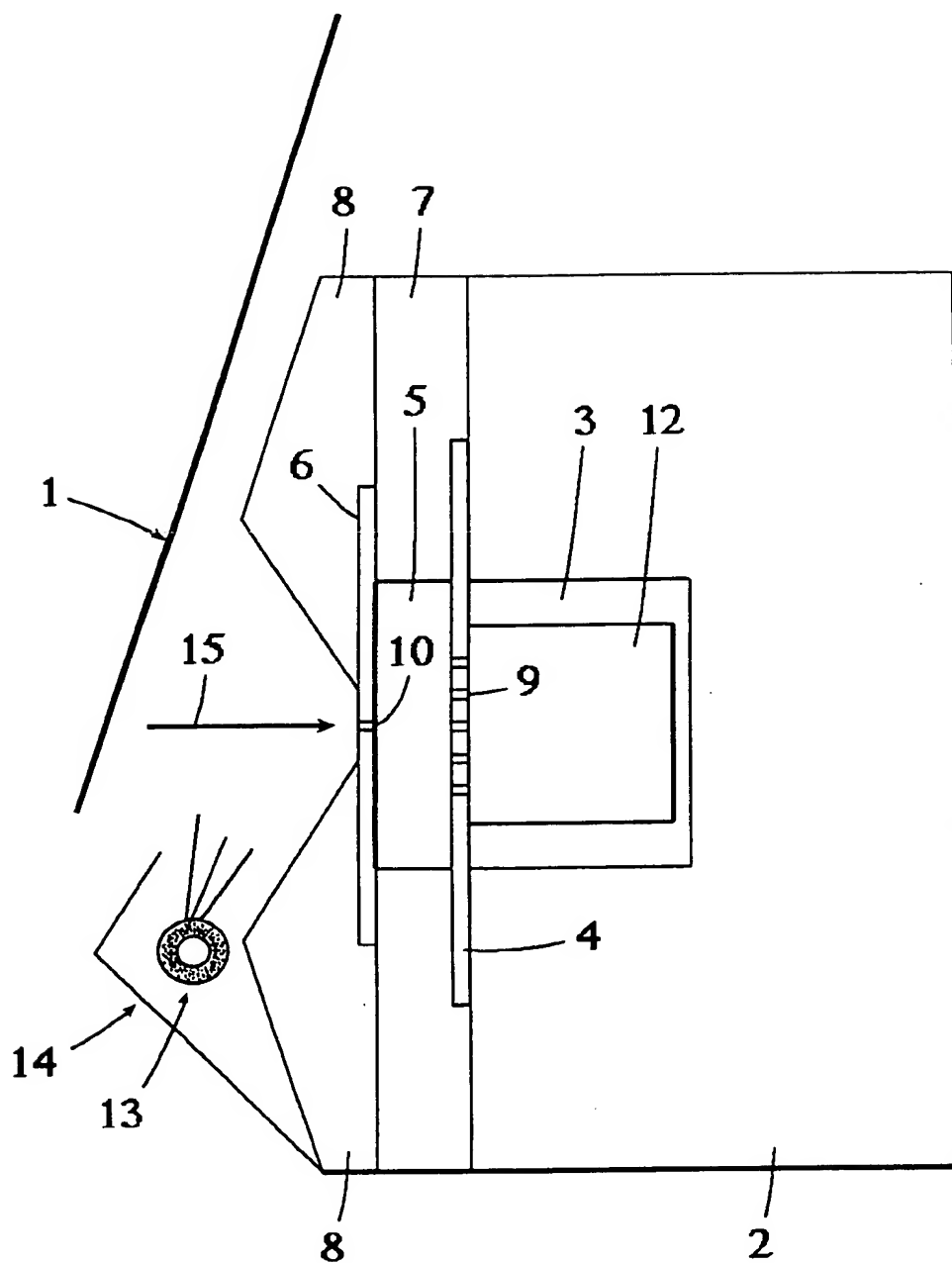


Fig. 1

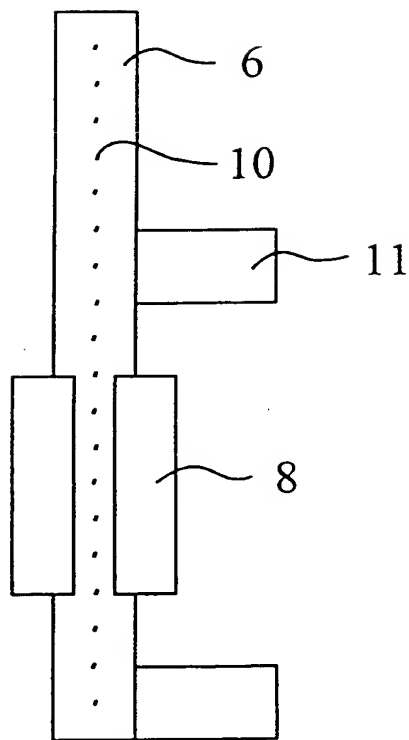


Fig. 2

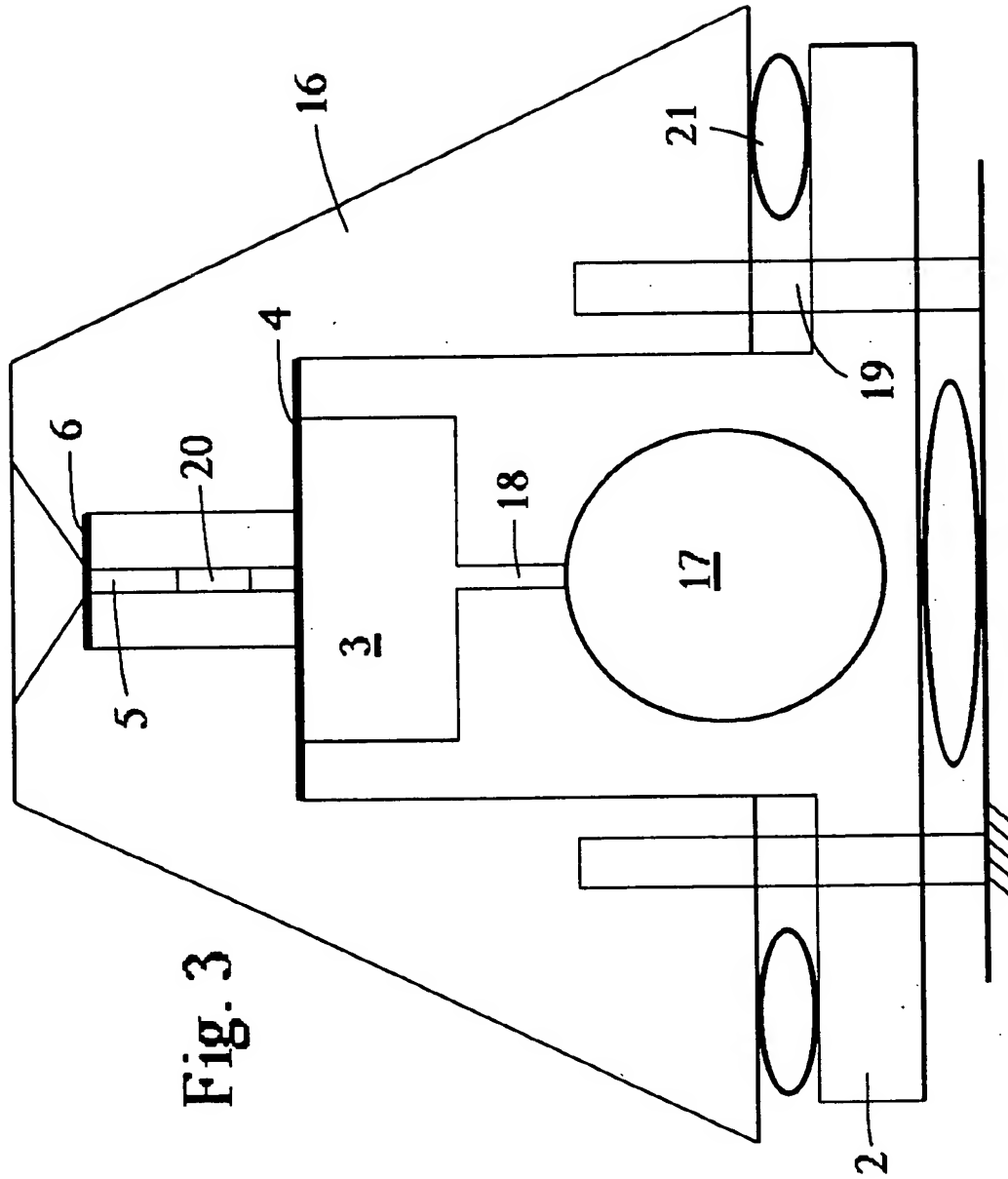


Fig. 3

## Menetelmä ja sovitelma käsittelyaineen levittämiseksi liikkuvalla pinnalle

5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä käsittelyaineen, kuten pintaliiman, veden tai päällysteseoksen levittämiseksi rainan ominaisuuksien muuttamiseksi tukemattomana suihkuna käsiteltävän rainan pinnalle tai pinnalle, joka siirtää käsittelyaineen rainan pinnalle. Keksintöä voidaan soveltaa myös levymäisten tuotteiden käsittelyyn esimerkiksi tela- tai verhopäällystymien sijaan.

10 Keksinnön kohteena on myös sovitelma menetelmän toteuttamiseksi.

Paperin ja kartongin päällystyksessä ja käsittelyssä käytetään nykyisin monenlaisia menetelmiä. Päällystys tehdään usein kaksivaiheisesti siten, että rainalle levitetään ensin päällystettä ja lopullinen päällystekerros tehdään erikseen kaavinterällä, sauvalla tai 15 ilmaharjalla. Käytössä on myös käsittelymenetelmiä, joilla käsittelyaineen määrä saadaan oikeaksi ja riittävän tasaiseksi ilman kaavintaa. Tällaisia menetelmiä ovat esimerkiksi spraypäällystys ja joissain tapauksissa jet- tai verhopäällystys. Lyhytviipymäpäällystyksessä päällystekerros tai liimakerros tasoitetaan välittömästi applikoinnin yhteydessä applikointikammion rajaavan kaavinterän tai -sauvan avulla. 20 Käsittelyaineen levitystapa ja tasoitustapa vaikuttaa tuotteen ominaisuuksiin ja käsittelytavan valinnalla voidaan siten saada aikaan eri käyttötarkoituksiin sopivia lopputuotelaatuja.

Useimmat käytössä olevat käsittelyaineen levityslaitteet ovat suuria ja monimutkaisia. 25 Kaikilla laitteilla on tuotteen laatuun, tuotantonopeuteen ja, muihin seikkoihin liittyviä toimintarajoituksia, joiden takia ne soveltuvat tavallisesti vain rajoitetun tuotevalikoiman valmistukseen. Tilaa vievien laitteiden sovittaminen vanhojen laitteiden tilalle koneiden uusinnossa on vaikeaa ja rajoittaa modernisoinneissa käytettävissä olevia vaihtoehtoja. Yksi useimpien käytössä olevien applikointilaitteiden ongelma on 30 se, että laitteissa käytetään suurta ylivirtausta ja applikointimäärää, jolloin osa päällysteestä palautetaan paluuvirtauksena joko applikointilaitteelta tai kaapimelta säiliöön, josta se pumpataan takaisin applikointilaitteelle. Tällöin käsittelyaine joutuu tekemisiin ilman kanssa ja siihen muodostuu ilmakuplia, jotka on poistettava



käsittelyaineen kierron aikana ennen kuin ainetta voidaan syöttää uudelleen applikointilaitteelle. Ilman poisto on vaikeaa ja ilmanpoistolaitteet ovat kalliita. Paluukierrossa käsittelyaineen likaantuminen ja muu saastuminen voi tapahtua helposti ja aineen puhtaana pysyminen on varmistettava. Käsittelyaineen joukkoon on tavallisesti myös  
 5 lisättävä biosidejä bakteerikasvun estämiseksi, mikä aiheuttaa monenlaisia ongelmia. Niinpä uusille paperi- ja kartonkirainojen käsittelymenetelmille on tarvetta. Erityisesti kartongin valmistuksessa olisi tarpeen saada aikaan sellainen menetelmä ja laite pintaliiman levittämiseksi rainan pinnalle, jolla pystyttäisiin levittämään rainan pinnalle riittävä määrä liimaa huomattavasti aikaisempaa suuremmalla nopeudella, mutta joka  
 10 olisi kustannuksiltaan riittävän edullinen myös tuotantomäärältään pienille kartonkikoneille. Erityisen suuri ongelma on myös liimamäärän ja -profiilin säätö tuotannossa.

Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada aivan uudentyyppinen menetelmä ja laite,  
 15 jonka avulla edellä kuvatut tunnetun tekniikan ongelmat on mahdollista ratkaista.

Keksintö perustuu siihen, että käsittelyaine levitetään rainalle tai siirtävälle liikkuvalla pinnalle useista rinnakkain sovitetuista rei'istä, jotka on muodostettu levymäiseen kappaleeseen siten, että levy ympäröi reikiä koko reiän ulkokehältä, jolloin suihkun  
 20 rajaa levymäiseen kappaleeseen tehty reikä.

Levymäisellä kappaleella tarkoitetaan tässä yhteydessä myös ei tasomaisia kappaleita kuten esimerkiksi putken seinämää, missä on keksinnön mukaisia reikiä.

25 Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle käsittelyaineen levittämismenetelmälle tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle laitteelle on puolestaan tunnusomaista se, mitä on esitetty  
 30 patenttivaatimuksen XX tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

- Keksinnön avulla saadaan aikaan erittäin yksinkertainen ja toimintavarma laite käsittelyaineen levittämiseksi suoraan tai epäsuorasti liikkuvan kartonki- tai paperiradan pinnalle. Laitetta voidaan käyttää muidenkin materiaalien käsittelyyn, esimerkiksi muovisen tarramateriaalin liimaukseen tai lujitekuitumattojen käsittelyyn. Laitteeseen kuuluu periaatteessa vain yksinkertainen suutinpalkki ja elimet sen kannattelemiseksi rainan läheisyydessä. Laitteesta voidaan tehdä erittäin kapea, joten se sopii jopa telan ja tulevan rainan väliseen kitaan. Siten laitetta voidaan käyttää monissa sellaisissa paikoissa, missä käsittelyaineen applikointi on ollut vaikeaa tai mahdotonta ja laite voidaan sijoittaa jopa valmistuslinjoille, joilla ei aikaisemmin ole käytetty minkäänlaista käsittelyä juoksevilla käsittelyaineella. Tällöin tulee kyseeseen lähinnä kostutus vedellä tai pienen pintaliimamäärän applikointi ellei riittävää kuivatustehoa ole käytössä. Keksinnön eräs sovellusmuoto on tasaisen vesifilmin syöttö paperikoneen telan, hihnan tai vastaavan pesussa, missä tarvitaan tarkka vesimäärä filmimuotoisena.
- Keksintöä voidaan soveltaa myös rainojen jatkojalostuksessa esimerkiksi tarramateriaalien liimapinnan valmistuksessa. Menetelmä toimii hyvin suurella nopeusalueella, joten sitä voidaan soveltaa laitteistousinnoissa, joissa valmistusnopeudet jäävät vielä alhaisiksi sekä uusissa koneissa, jolloin tuotantonopeus voi olla huomattavan suurikin. Laitteen käsittelyaineen annostelumäärän säätöalue on suuri ja sen avulla päästään korkeisiin applikoituihin päällystymääriin jo yhdellä applikointikerralla. Laitetta voidaan kuitenkin käyttää kaksi- tai useampivaiheiseen päällystysalustan käsittelyyn joko ns. wet-on-wet käsittelynä, missä edellisen kerroksen päälle levitetään seuraava käsittelyainekerros ennen kuin edellisen kerroksen kuivumista tai kuivaamista. Kerrokset voidaan tietenkin kuivata joko kokonaan tai osittain kuten perinteisessä päällystyksessä tehdään. Samaa laitetta voidaan käyttää monenlaisten käsittelyaineiden levittämiseen. Laite sopii veden, liimaseosten ja päällysteseosten käsittelyyn varsin pienillä rakenteellisilla muutoksilla. Kun käsittelyaineen syöttö tapahtuu ohueen suutinlevyyn tehtyjen, levyn rajaavien reikien kautta, käsittelyainesuihkuista saadaan yhtenäisiä siten, että ilman sekoittuminen käsittelyaineeseen on vähäistä ja käsittelyaineen suihkun massa ja impulssivoima ovat suuret, jolloin aine siirtyy ja kiinnittyy hyvin liikkuvaan pintaan jopa pinnan mukanaan kuljettaman ilmakerroksen läpi. Varsinkin suurilla käsiteltävän alustan nopeuksilla on kuitenkin edullista käyttää ennen päällystintä elintä, jolla poistetaan alustan mukana

kulkevan ilman haitallinen vaikutus käsittelyaineen siirtymiseen liikkuvaan pintaan. Tämä elin voi olla esimerkiksi levymäinen kappale lähellä liikkuvaa pintaa tai siihen koskettava levymäinen kappale tai imuelin. Jos elin on koskettava, sitä on edullista voidella tai pestä esimerkiksi höyry-, höyry + ilma- tai vesisumutuksella.

5

Laite vaatii vain vähän varustusta, eli ajosäiliö, reunakaapimet ja joissain tapauksissa jopa ilmanpoistolaite voidaan jättää pois. Esimerkiksi pintaliimauksessa

pintaliimatärkkelys voidaan johtaa edullisesti laitteeseen suoraan liuoksen

valmistamiseen käytettävältä jet-keittimeltä. Laitetta voidaan käyttää ilman kaavintaa,

10 jolloin ilman kanssa kosketukseen pääsevää käsittelyainevirtaa ei ole eikä ilmaa pääse sekoittumaan käsittelyaineeseen. Laitetta voidaan käyttää joko täysin ilman

paluukiertoa, jolloin kaikki applikointilaitteen syöttökammioon syötettävä aine

levitetään rainalle, tai jos syöttökammioon järjestetään läpivirtaus kammion

huuhtelemiseksi se on ilmatiivis ja hapeton. Erityisesti liimaseoksilla ongelmallinen

15 bakteerikasvu estyy näin myös tässä tapauksessa eikä käsittelyainetta tarvitse seostaa biosideilla. Esimerkiksi laitteen puhdistuksen ja pesun yhteydessä syntyvät jätevedet

eivät tällöin haittaa tehtaan vedenpuhdistusjärjestelmän toimintaa. Koska ajosäiliötä ei

tarvita, lajin vaihto erilaiselle käsittelyaineseokselle on nopeaa. Sellaiset käsittelyaineet,

joiden viskositeetti on alhainen, leviävät helpommin käsiteltävälle pinnalle.

20 Korkeaviskoottisilla aineilla ja muulloinkin voidaan tarvittaessa käyttää kaavinsauvaa tai terää mahdollisesti syntyvän viirukkuuden tasoittamiseksi, mutta tällöinkin on edullista, että annosteltava määrä pidetään lähellä lopullista haluttua käsittelyainemäärää.

25 Laite toimii hyvin myös korkeilla käsittelyaineen lämpötiloilla, joten käsittelyaineen lämpötilaa säätämällä voidaan vaikuttaa sen viskositeettiin ja muihinkin ominaisuuksiin.

Kuten edellä jo on mainittu, keksintöä voidaan soveltaa monille erilaisille aineille, eli se

on sovitettavissa eri tavoin virtaaville aineille ja jopa paljon kiintoaineita sisältäviä korkeaviskositeettisia aineita voidaan käsitellä keksinnön mukaisella tavalla koska

30 pieniläpimittaiset virtausteiden osat ovat erittäin lyhyet eivätkä siten estä

korkeaviskoottisenkaan seoksen virtausta. Tästä syystä laite ei myöskään tukkeudu

helposti ja se on helppo puhdistaa joko käsin tai erilaisilla automaattisilla

puhdistuslaitteilla. Periaatteessa sovitelman ainut kuluva osa on levy, johon on tehty

käsittelyainesuihkun rajaavat reiät, mutta koska applikoitavan aineen määrä riippuu myös aineen syöttöpaineesta, reikien mahdollinen kuluminen on helppo kompensoida annostelupainetta muuttamalla. Tosin kulumista tapahtuu vain kiinteitä aineita sisältävillä päällysteseoksilla ja liimaa tai vettä annosteltaessa kuluminen on  
 5 käytännössä käytettävillä pienillä paineilla olematonta ja hyvin pientä kiinteitä aineita sisältävillä päällysteseoksilla.

Keksintö soveltuu hyvin monikerroskartonkien valmistukseen ja sen avulla on helppo annostella kerrokset sitovaa liimaa kerrosten väliin. Keksintöä voidaan käyttää myös  
 10 päällysteen tai liiman applikointiin rainalle sen ollessa puolimäärässä tilassa, eli ennen lopullista kuivatusta. Tällöin annostelu voi tapahtua koneen kuivatusosalla, puristinosalla tai viiraosalla esimerkiksi suoraan nippiin, hihnalle, telalle tai suoraan rainan pintaan.

15 Keksintöä tarkastellaan seuraavassa esimerkkien avulla ja oheisiin piirustuksiin viitaten.

Kuvio 1 esittää yhtä keksinnön mukaista sovitelmaa sivulta poikkileikkauksena.

Kuvio 2 esittää yhtä keksinnön mukaista sovitelmaa ylhäältä.

20 Kuvio 3 esittää yhtä keksinnön suoritusmuotoa sivulta poikkileikkauksena.

Kuviossa 1 filminsiirtotelan 1 läheisyyteen on sovitettu applikointilaite, joka soveltuu parhaiten asennettavaksi liikkuvan rainan sivulle, päälle tai filminsiirtopäällystimen 1  
 25 applikointilaitteeksi kuten tässä esimerkissä. Jos applikointilaitetta käytetään käsittelyaineen levittämiseen suoraan rainalle rainaa voidaan tukea applikointipuoleen nähden vastakkaiselta puolelta telalla, hihnalla, viiralla tai muulla tukielimellä. Samanaikaisessa molemminpuolisessa käsittelyssä rainaan vastakkaisilla puolilla osuvat  
 30 suihkut tukevat myös sinänsä rainaa. Laite koostuu runkokotelosta 2, johon on muodostettu syöttökammio 3. Syöttökammion 3 sulkee sihtilevy 4, joka on puristettu kiinni runkoon 2 välikkeellä 7. Välikkeessä 7 on syöttökammion 3 kohdalla aukko, jonka sulkee kiinnityspaloilla 8 välikkeeseen 7 päälle kiinnitetty suutinlevy 6. Siten suutinlevyn ja sihtilevyn 6 väliin muodostuu välikammio 5. Runkokotelo 2, välike 7 ja

kiinnityspalat 8 voidaan kiinnittää yhteen esimerkiksi paineletkuilla ja jousilla siten, että paineletkujen paine poistettaessa jouset avaavat nämä elimet erilleen ja sihtilevy ja suutinlevy voidaan vaihtaa.

- 5 Laite toimii siten, että syöttökammioon 3 syötetään käsittelyainetta, joka on käyttökohteen mukaan vettä, liimaa, päällysteseosta tai muuta valmistettavan rainan käsittelyyn käytettävää juoksevaa ainetta. Sihtilevyssä 4 on reikiä 9, joiden läpimitta on edullisesti suutinlevyn suutinreikiä 10 pienempi. Syöttökammioon 3 syötettävä käsittelyaine kulkeutuu sihtilevyn 4 läpi ja käsittelyaineessa mahdollisesti olevat
- 10 kiinteät epäpuhtaudet jäävät syöttökammioon, josta ne voidaan poistaa kierrättämällä ylimäärä käsittelyainetta syöttökammiossa tai laitteen pesun yhteydessä. Yksi edullinen tapa puhdistaa sihtilevyä ajon aikana on kelata sitä edestakaisin laitteen päädyssä oleviin pesukammioihin rullalle ja pestä sihtilevyä esimerkiksi puhdistuskammiossa kierrätettävällä käsittelyaineella, mikä sihdetaan tässä pesukierrossa. Sihtilevyä 4 ei
- 15 välttämättä tarvita kaikilla käytettävillä aineilla. Jos laitetta käytetään rainan kostuttamiseen, sihti voidaan vettä tai höyryä annosteltaessa jättää poisikin, mutta kiinteitä aineita sisältäviä päällysteseoksia, liuoksia, emulsioita tai vastaavia levitettäessä sihti on usein tarpeen, sillä vaikka päällysteeseen muodostuneet kokkareet eivät välttämättä tukikaan suutinlevyä, ne voivat aiheuttaa virheitä päällystyskerrokseen.
- 20 Välikammioista 5 käsittelyaine kulkee suutinreikien 10 läpi. Rei'issä 10 käsittelyaineesta muodostuu suihkuja, jotka ohjautuvat vastakkaista pintaa, tässä tapauksessa filminsiirtotela 1, kohti. Suihkujen läpimitta on hyvin pieni, mutta suihkut eivät hajoa sumuksi, jolloin niiden massa ja impulssivoima ovat suuret verrattuna spraysumuun ja
- 25 käsittelyaine kiinnittyy hyvin pintaan, johon se osuu ja suihku pystyy läpäisemään hyvin liikkuvan rainan kuljettaman ilmakerroksenkin. Teräksestä valmistetun suutinlevyn 6 paksuus voi olla n. 0,1 - 0,5 mm ja sen kiinnityskappaleiden 8 väliin jäävän tukemattoman alueen leveys 0,5 - 2 mm. Jos välikammion paine suutinlevyä vasten on 0,1 bar, suutinlevyyn ja laitteen tiivistimiin kohdistuvat voimat ovat pieniä,
- 30 jolloin suutinlevy voi olla ohut ja tiivistäminen on helppoa. Jos suutinreikien halkaisija on 0,1 - 0,7 mm, muodostettujen reikien 10 halkaisijan suhde levyn paksuuteen eli reiän pituuteen on suuri, mutta tavallisesti alle 1. Koska reikä on hyvin lyhyt siihen ei pääse muodostumaan tukkeumaa reikään asteittain tarttuvasta materiaalista vaan reikää

pienemmät partikkelit menevät helposti läpi. Siten reikään ei voi jäädä helposti tukkeavaa ainetta. Laite toimii suurillakin käsiteltävän aineen syöttöpaineilla, mutta tällöin reikäkokoa täytyy pienentää aina paineen noustessa ja voidaan joutua käyttämään epäkäytännöllisen pientä reikäkokoa. Vastaavasti suihkun nopeus kasvaa, joten suurta iskeytymisnopeutta tarvittaessa voidaan painetta nostaa. Suutinlevyn pinnat on helppo puhdistaa virtauksella tai kaapimalla, joten reikien päälle suutinlevylle keraantynvä aine ei pääse tukkeamaan reikiä. Kuitenkin pääperiaate on, että ennen suutinlevyä oleva sihtilevy on erittäin tiheä verrattuna suutinlevyn reikäkokoon, jolloin tukkeavia aineita ei suutinlevylle pääse. Myös suutinlevy voidaan tehdä poikittaissuunnassa traversoivaksi, jolloin siitä voidaan pestä jatkuvatoimisesti tai jaksoittain. Tällöin on edullista, että suutinlevyn molemmille puolille järjestetään alipainekammio, josta imetään mahdollisesti tiivistimistä vuotava päällysteaine pois laitteesta. Pesumukanavaan voidaan myös johtaa nestettä mahdollisesti esimerkiksi saostumista aiheutuvan tukkeutumisvaaran poistamiseksi.

Jos käsittelyaineella on suuri pintaenergia ja yksittäiset suihkut kuroutuvat toisiinsa, on edullista käyttää yksirivistä suutinlevyä, jossa reikien väliset kannakset ovat mahdollisimman pienet, jolloin saadaan aikaan yhtenäinen verhomainen päällystys-suihku. Tässä sovelluksessa voi olla edullista lisätä käsittelyaineen pintaenergiaa tai filminmuodostusta lisäämällä sopivaa lisäainetta käsittelyaineseokseen. Tavallisesti kuitenkin on parempi pitää yksittäiset suihkut erillään toisistaan siten, että ne muodostavat vasta päällystysalustan kohdatessaan yhtenäisen filmimäisen päällysteen. Tällöin on edullista käyttää useampirivistä suutinlevyä, jolloin reiät voivat olla etäällä toisistaan ja kuitenkin profiilisuunnassa saadaan hyvä peitto siten, että reikien välimatka profiilisuunnassa haluttu. Reikärivejä voi olla kaksi, kolme tai useampia. Suutinlevyn ulkopinta voidaan käsitellä käsittelyainetta hylkivällä pinnoitteella kuroutumisen estämiseksi. Pinnoitteella voidaan estää tai vähentää yksittäisten suihkujen kuroutumista kimpuiksi ja koskettaminen toisiinsa suutinlevyn pinnassa. Käsittelyaineeksi sopii useissa tapauksissa polytetrafluorieteeni (teflon®). Pinnoitekäsittely estää myös käsittelyainetta tarttumasta suutinlevyn ulkopintaan ja aiheuttamasta käsittelyaineen valumaa suutinpintaa pitkin ja siitä aiheutuvaa käsittelyaineen tippumista käsiteltävälle pinnalle hallitsemattomasti. Suutinlevy voidaan myös muotoilla siten, että se on ulospäin kaareva tai että reikäriiviä

rajaavat terävät listamaiset ulokkeet. Tässä suoritustavassa voidaan yksittäisten suihkujen pintaenergiaa vähentää kemikaaleilla. Edellä esitetyn perusteella suihkun tyyppiä voidaan muunnella käyttökohteen vaatimusten mukaan muuan muassa reikävälillä muuntelemalla.

5

Laitteeseen on edullista liittää säätölaitteet suihkun kulman ja suihkun etäisyyden säätämiseksi. Tällä hetkellä edullisin suihkutustapa on lievästi myötävirtaan käsiteltävän pinnan kulkusuuntaan nähden ja suihkutusetäisyys on muutamia tai muutamia kymmeniä millimetrejä. Liima on edullista levittää rainan pintaan säädettävän etäisyyden päähän nipistä, jolloin sen tunkeumaa rainaan voidaan säätää tai erityisesti filminsiirtopuristinpintaliimauksessa rainan toisen puolen liima voidaan annostella suoraan rainan pintaan ennen nippiä ja toisen puolen liima voidaan annostella liimapuristimen toisen telan pinnalle.

15

Kun kartonkia käsitellään liimalla, suurimman lujuuden lisäyksen saavuttamiseksi on tärkeätä annostella liimaa rainalle niin paljon kuin se pystyy vastaanottamaan. Tällöin on vaarana, että liima tekee rainan ja filminsiirtotelan nippiin lammikon annostelumäärän kasvaessa liian suureksi, jolloin liimaa roiskuu lammikosta ympäristöön. Lammikon muodostumista edeltää ns. minilammikon muodostuminen, joten ajotapa voidaan automatisoida kuvaamalla nippiä videokameralla ja käsittelemällä kuvaa kuvankäsittelyohjelmalla. Tällöin lammikon muodostumista seurataan kameralla ja kun lammikko kasvaa liian suureksi, annostelumäärää pienennetään liimavirtausta säätämällä kuva-analyysin perusteella. Jos lammikko kasvaa liian suureksi, liima roiskuu lammikosta ja likaa koneen. Vähäinen minilammikon muodostuminen ei vielä aiheuta haitallista roiskumista, joten sen muodostumista voidaan pitää indikaationa suurimmasta mahdollisesta annostelumäärästä.

25

Kun kone on pysäytetty ja laitteistoa käynnistetään uudestaan, käynnistys on edullista aloittaa vedellä, minkä jälkeen aloitetaan varsinaisen käsittelyaineen syöttö. Aloituksen aikana vesi tai käsittelyaine voidaan syöttää kouruun, joka asetetaan suihkun eteen ja poistetaan kun tuotantoon sopivat käsittelyolosuhteet on saavutettu.

30

Joissain tapauksissa suutinlevyä 6 tai sihtilevyä 4 on tarpeen puhdistaa käytön aikana. Kuviossa 1 on esitetty kolme mahdollista puhdistustapaa. Sihtilevyn 4 puhdistamiseksi on syöttökammioon 4 sijoitettu kammion suuntainen terälevy 12, jonka yksi reuna on sihtilevyn 4 syöttökammion 3 puoleista pintaa vasten. Terälevyä 12 voidaan liikuttaa kammion suunnassa, jolloin se kaapii irti mahdolliset sihtilevyn 4 kammion 3 puoleiseen pintaa kiinnittyneet epäpuhtaudet. Suutinlevyn 4 käsiteltävän pinnan puoleiseen pintaan saattaa kuivaa kiinni käsiteltävää ainetta. Tämä voidaan estää höyrysuihkutuksen avulla puhaltamalla suutinlevyä 6 vasten höyryä suutinlevyn rinnalle sijoitetuista höyrysuuttimista. Höyrysuuttimet voidaan muodostaa yksinkertaisesti tekemällä sopivan kokoisia reikiä suoraan höyryputkeen 13 tai käyttämällä yhtä tai useampaa traversoivaa suutinta. Höyryputken 13 ympärille on sovitettu keruukaukalo 14, johon kondensoitunut höyry ja höyryn laimentama materiaali kerätään. Jos tällaista höyrypuhdistusta käytetään, laite on sovitettava siten, että keruukaukalo 13 on laitteen alareunassa. Vähäinen käsittelyainevuoto suoraan käsiteltävälle pinnalle on usein hyväksyttävissä, jolloin keruukaukaloa ei tarvita. Suutinlevyssä olevat reiät 10 voidaan puhdistaa tarvittaessa vielä neulamaisella vesisuihkulla 15, joka kulkee reikärivin suuntaisesti ja suihkuttaa vuorotellen reiät puhtaaksi. Tällaista puhdistusta tarvitaan tosin harvoin, koska reiät eivät tukkeudu helposti. Tuotantokatkojen aikana laite voidaan pestä painevedellä.

Kuviossa 2 on esitetty ylhäältä laite, jossa suutinlevy 6 voidaan viedä vuorotellen applikointilaitteen sivulle puhdistusta varten. Tässä laitteessa käsiteltävän rainan leveyttä pidempi suutinlevy 6 on sijoitettu liikkuvasti kiinnityskappaleiden 8 väliin esimerkiksi tiivistettyjen johteiden avulla. Suutinlevyn 6 pituus on ainakin yli kaksi kertaa suurempi kuin käsiteltävän rainan leveys. Rainan käsittelyssä tai valmistuksessa käytettävän koneen molemmille puolille on sijoitettu toimilaitteet 11, joilla suutinlevyä 6 voidaan siirtää sen pituussuunnassa. Koska välikammion paineesta suutinlevyyn kohdistuvat voimat ovat pienet, tiivisteiden kitka on pieni ja toimilaitteen teho voi olla myös pieni, joten laite voidaan valmistaa edullisesti ja pienikokoiseksi. Yksinkertainen rakenne sihtilevyn tiivistämiseksi on, että painekammion seinämään muodostetaan ura, jota pitkin sihtilevyä traversoidaan. Kun raon toleranssi sihtilevyyn nähden on pieni, eivät epäpuhtaudet pääse kulkeutumaan raon läpi varsinaiselle suutinlevylle. Kun suutinlevy halutaan puhdistaa, se ajetaan jommankumman toimilaitteen 11 puoleiselle



sivulle valmistuslinjaan nähden ja puhdistetaan joko automaattisesti esimerkiksi edellä kuvatuilla laitteilla tai käsin. Vaihtoehtoisesti suutinlevy voi olla päättymätön lenkki, jolloin sitä voidaan pyörittää vaikka jatkuvasti tai jaksottaisesti applikointilaitteen toiminnan aikana.

5

Kuviossa 3 on esitetty suoritusmuoto, jossa käsittelyaineen syöttö suutinlevylle on toteutettu kaksivaiheisen kuristuksen avulla. Laitteen runkokappaleessa 2 on syöttökanava 17, josta lähtee porauksia 18 syöttökammioon 3, jonka sulkee sihtilevy 3. Sihtilevyltä 3 lähtee edelleen toiset poraukset 20 välikammioon 5, joka on suutinlevyn 6 takana. Tässä ratkaisussa runkokappale 2 on suljettu yhtenäisellä kiinnityskappaleella 16, joka on liitetty runkokappaleeseen 2 pulttien ja paineletkujen 21 avulla. Tämänkaltaisen kuristusjärjestely on usein tarpeen, koska käsittelyaineen syöttöpaine on pidettävä virtauksen hyvän poikkiprofilin varmistamiseksi suurempana suutinreikien tarvitsemaan paine-eroon nähden. Kuvion 3 laitteessa kuristus on kolmivaiheinen eli ensimmäinen paineen lasku tapahtuu ensimmäisissä porauksissa, toinen sihtilevyn yli ja kolmas toisissa porauksissa. Päälystemäärän hallinta voidaan tehdä yksinkertaisesti mittaamalla laitteelle tuleva tilavuusvirta tai tulevan ja lähtevän virtauksen määrään erotus, jolloin rainalle menevä päälystemäärä saadaan suoraan mittauksen perusteella. Virtausohjattuna käsittelyainemäärä voidaan säätää automaattisesti halutuksi koneen nopeus huomioimalla.

20

Suutinlevy voidaan valmistaa monista materiaaleista, joskin ruostumaton jousiteräsnauha on erittäin edullinen sen edullisen hinnan ja helpon käsiteltävyyden ja valmistettavuuden takia. Nauha voidaan pinnoittaa työkalunvalmistuksessa yleisesti käytettävillä pinnoitteilla. Muista valmistusmateriaaleista mainittakoon keraamit, muut metallit ja metalliseokset ja synteettiset materiaalit pinnoittamattomina tai pinnoitettuina. Reiät on edullista valmistaa laserilla, plasmasuihkulla, elektronisuihkulla tai vesisuihkulla työstämällä, koska näillä menetelmillä saadaan edullisesti aikaan pieniä jäysteettäviä reikiä. Muitakin valmistusmenetelmiä kuten porausta voidaan käyttää jos tarvittava reikäkoko on riittävän suuri.

30

Keksinnön mukaan toteutetun laitteen applikoitavan käsittelyaineen määrän säätöalue on erittäin hyvä. Seuraavat koetulokset on tehty pintaliimaseoksella laitteella, johon oli sprayapplikointilaitteen spraysuutinsihtien jälkeen sovitettu suutinlevy.

5

12% liima	paine (bar)	reikä/kannas (mm)	märkäfilmi (g/m <sup>2</sup> )
nopeus 1000 m/min			
	1,2	0,5/0,5	13
	1,2	0,4/0,4	10
	1,5	0,5/0,5	36
	1,5	0,4/0,4	30
	1,5	0,3/0,3	20
	2,0	0,5/0,5	110
	2,0	0,4/0,4	85
	2,0	0,3/0,3	54

Tulosten perusteella useissa käyttökohteissa tarvittava märkäfilmimäärä 10 - 40 g/m<sup>2</sup> syntyy helposti keksinnön mukaisella menetelmällä.

10

Taulukossa esitetty syöttöpaine ei vastaa suutinlevyn reikien yli vaikuttavaa painetta, koska koejärjestelyssä suurin paine-ero syntyi suutinsihdeissä ja suutinlevyn yli vaikutti vain hyvin pieni paine. Pienestä paine-erosta huolimatta suihkut antoivat hyvän verhon.

15

Reikien teko jousiteräsaihoihin onnistui kokeiltaessa laserilla hyvin sekä 0,3 että 0,5 mm peltiin.

Keksinnön puitteissa voidaan ajatella myös yllä kuvatuista sovellusmuodoista poikkeavia ratkaisuja.

20

Kiinteä tai liikkuva suutinlevy voidaan puhdistaa jatkuvatoimisesti tai jaksoittain ultraäänien avulla. Suutinlevyjä voidaan sijoittaa useita peräkkäin ja samassa levyssä voi

olla useita peräkkäisiä tai limittäisiä reikärivejä. Ympyrämäinen reikä on helpointa valmistaa, mutta edellä kuvatuilla valmistustavoilla reiän muotoa voidaan helposti muunnellakin. Keksinnön avulla käsittelyainetta, kuten liimaa, päällystettä, vettä tai höyryä voidaan syöttää muun muassa suoraan rainalle, rainan kerrosten väliin, filminsiirtotelalle tai hihnalle tai erillisessä koneessa valmistetulle paperi- tai kartonkirainalle tai muulle jatkuvalla rainalle tuotteen jatkojalostamiseksi. Tasomaisen levyn sijasta reiät voidaan tehdä putkeen tai kaarevaan tai muulla tavalla taivutettuun levyyn. Reiät voivat olla joko sihtilevyn pinnan normaaliin nähden samansuuntaisia tai ne voidaan suunnata vinosti pinnan normaaliin nähden suihkujen kohdistamiseksi halulla tavalla.

Jos suihkujen edessä käytetään ilmapirran estolevyä tai kaavinta, sitä voidaan liikuttaa kuten sihtilevyä ja suutinlevyäkin ylitelapäätyjen tai rainanleveyden, jolloin se voidaan puhdistaa tarvittaessa automaattisilla puhdistuslaitteilla tai käsin. Tällöin estolevyn on edullista olla joustava levy tai nauha niin että se voidaan rullata tai taivuttaa. Muussa tapauksessa koneen sivulla on oltava ainakin puolen rainanleveyden verran tilaa, jotta kaavinelin voidaan viedä riittävästi sivuun. Tässä tapauksessa puhdistus tehdään molemmilta puolilta vuorotellen. Jos puhdistus tehdään vain toiselta puolelta, tarvitaan tietenkin koko rainanleveyden verran tilaa.

Rainalle tulevan käsittelyaineen määrää voidaan hallita keksinnön mukaisessa ratkaisussa muuttamalla suutinlevyn reikien kokoa ja/tai reikäjakoa, sihtilevyn reikien kokoa ja/tai reikäjakoa tai joissain tapauksissa myös kuristuksien reikien kokoa ja/tai reikäjakoa muuttamalla. Sihtilevyn tai suutinlevyn reikäkoon muuttaminen on helppoa, koska nämä elimet ovat helposti ja nopeasti vaihdettavissa ja niiden hinta on edullinen. Esimerkiksi suutinlevyn reikäkoko voidaan muuttaa helposti annosteluprofiilin korjaamiseksi. Tällä tavoin voidaan korjata muun muassa pohjarainassa olevat systemaattiset virheet tai epätasaisuudet. Tällaisia ovat esimerkiksi poikittaissuuntaiset muutokset pohjarainan karheudessa ja huokoisuudessa, jotka vaikuttavat käsittelyaineen imeytymiseen ja muihin tuotteen valmistukseen ja loppuominaisuuksiin vaikuttaviin tekijöihin.

Reunarajan ja applikointileveyden säätäminen on keksinnön mukaisessa ratkaisussa helppoa ja rajasta saadaan tarkka eikä reunavuotoja esiinny. Reunarajan ja applikointileveyden säätö voidaan tehdä yksinkertaisesti tukkimalla suutinreikiä käsittelyaineen syöttöpuolelta liikkuvalla tiivistimellä tai vastaavalla elimellä. Tällöin ei esiinny vuoto-ongelmia, koska reiät tukkiva säätöelin voidaan sijoittaa tiivistettyyn kammiotilaan. Käsittelyleveys voidaan säätää myös automaattisesti mittaamalla käsiteltävän rainan tai levyn leveys ja ohjaamalla tiiviste-elin halutulle etäisyydelle reunasta tai tarkasti reunan kohdalle. Jos käsittelyainetta syötetään syöttökammioon useista kammion pituudelle koneen poikittaissuunnassa sovitetuista syöttöputkista, niin ainakin reunimmaisten putkien syöttömäärää on edullista säätää joko virtausmäärään tai rainan profiilinmittauksiin perustuen. Tätä säätötapaa voidaan tarpeen vaatiessa käyttää koko käsittelyleveydeltä ja sen tehoa voidaan korostaa, jos syöttökammio jaetaan väliseinillä rainan poikittaissuunnassa osakammioihin. Toisaalta käsittelyleveyttä muutettaessa on edullista muuttaa reunimmaisten syöttöputkien syöttömäärää.

Keksintöä voidaan käyttää edellä mainittujen kohteiden lisäksi edullisesti myös suomalaisissa patenttihakemuksissa 990557 ja 990008 kuvattujen keksintöjen yhteydessä, sekä päällysteen tai muun käsittelyaineen applikointiin, jolloin varsinainen päällystemäärän säätö tehdään erillisellä kaapimella.

**Patenttivaatimukset:**

1. Menetelmä käsittelyaineen levittämiseksi liikkuvalla pinnalle, jossa menetelmässä:

- 5           - syötetään käsittelyainetta ainakin yhteen syöttökammioon (3) , ja
- ohjataan käsittelyainetta syöttökammioista (3) liikkuvalla pinnalle (1),

**tunnettu** siitä, että

10

- muodostetaan käsittelyaineesta suihkuja ohjaamalla ainetta ainakin yhden suutinlevyn (6) läpi, joka käsittää reikiä (10) joita rajaa koko kehältään suutinlevy (6), ja

15

- suunnataan muodostetut suihkut suoraan liikkuvalla pinnalle (1).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että suunnataan muodostetut suihkut suoraan käsiteltävän rainan pinnalle.

20

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että suunnataan suihkut pinnalle, joka siirtää käsittelyaineen rainan pinnalle, kuten esimerkiksi filminsiirtotelalle tai hihnalle.

25

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että suunnataan suihkut käsiteltävän rainan ja siirtävän pinnan väliseen nippiin, jolloin osa käsittelyaineesta osuu suoraan rainalle ja osa rainan kanssa kosketukseen joutuvalle pinnalle.

30

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että syötetään käsittelyaine syöttökammiossa (3) sihtilevyn (4) läpi.

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että liikutetaan suutinlevyä (6) esimerkiksi puhdistusta varten liikkuvan pinnan

liikesuuntaan nähden poikittaisessa suunnassa siten, että osa suutinlevyn (6) pituudesta voidaan siirtää liikkuvan pinnan käsiteltävän alueen leveyden ulkopuolelle.

5 7. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että puhalletaan ainakin suutinlevyä (6) vasten höyryä levyn (6) puhtaana pitämiseksi.

10 8. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että suunnataan suutinlevyn (6) reikiin (10) neulamainen vesisuihku (15) reikien (10) puhdistamiseksi.

9. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kohdistetaan suutinlevyyn (6) ultraääntä levyn puhdistamiseksi.

15 10. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukaan, **tunnettu** siitä, että mitataan rainalle syötettävän käsittelyaineen määrä käsittelyaineen tilavuusvirtamittauksen perusteella.

11. Sovitelma käsittelyaineen levittämiseksi liikkuvalla pinnalla, joka sovitelma käsittää:

- 20
- ainakin yhden syöttökammion (3), johon voidaan syöttää käsittelyainetta, ja
  - elimet (6, 10) käsittelyaineen ohjaamiseksi syöttökammioista (6) liikkuvalla pinnalle,

25 **tunnettu**

- ainakin yhdestä ainakin yhden syöttökammion (3) ainakin osittain sulkevasta suutinlevystä (6), jossa on reikiä (10) joita rajaa koko kehältään suutinlevy (6)
- 30 käsittelyainesuihkujen muodostamiseksi ja ohjaamiseksi liikkuvalla pinnalle.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen sovitelma, **tunnettu** syöttökammioon (3) sovitetusta sihtilevystä (4) käsittelyaineen sihtaamiseksi ennen sen johtamista suutinlevylle (6).

5 13. Patenttivaatimuksen 11 tai 12 mukainen sovitelma, **tunnettu** sihtilevystä (6), jonka pituus on suurempi kuin liikkuvan pinnan käsiteltävän alueen leveys, ja elimistä (11) sihtilevyn (6) siirtämiseksi ainakin osittain käsiteltävän alueen leveyden ulkopuolelle esimerkiksi puhdistamista varten.

10 14. Patenttivaatimuksen 11, 12 tai 13 mukainen sovitelma, **tunnettu** ainakin yhdestä höyrysuuttimesta (13) höyryn puhaltamiseksi ainakin suutinlevyä (6) kohti.

15 15. Patenttivaatimuksen 11, 12 tai 13 mukainen sovitelma, **tunnettu** ainakin yhdestä neulamaisesta vesisuihkusta, joka on suunnattavissa suutinlevyn (6) reikiin (10).

16. Patenttivaatimuksen 12 mukainen sovitelma, **tunnettu** terälevystä (12), joka on sovitettu liikkumaan syöttökammiossa (3) siten, että sen ainakin yksi reuna kaappii sihtilevyä (4) tai suutinlevyä (6).

20 17. Sihtilevy sovitelmassa käsittelyaineen levittämiseksi liikkuvalla pinnalle, joka sovitelma käsittää:

- ainakin yhden syöttökammion (3), johon voidaan syöttää käsittelyainetta, ja

25 - elimet (6, 10) käsittelyaineen ohjaamiseksi syöttökammioista (6) liikkuvalla pinnalle,

**tunnettu** siitä, että sihtilevyssä (6) on reikiä (10) joita rajaa koko kehältään suutinlevy (6).

30

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen sihtilevy, **tunnettu** siitä, että sihtilevyssä (6) on yksi reikärivi.

19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen sihtilevy, **tunnettu** siitä, että sihtilevyssä (6) on useita reikärivejä.



## (57) Tiivistelmä:

Menetelmä ja sovitelma käsittelyaineen, esimerkiksi liiman tai päällysteen levittämiseksi liikkuvalla pinnalla, erityisesti paperin ja kartongin rainamuotoisten folioiden ja erilaisten levytuotteiden valmistuksessa. Menetelmässä käsittelyainetta syötetään ainakin yhteen syöttökammioon (3) ja aine ohjataan syöttökammioista (3) liikkuvalla pinnalla (1). Käsittelyaineesta muodostetaan suihkuja ohjaamalla ainetta ainakin yhden suutinlevyn (6) läpi, joka käsittää reikiä (10) joita rajaa koko kehältään suutinlevy (6) ja muodostetut suihkut suunnataan suoraan liikkuvalla pinnalla (1).

(Kuvio 1)